

08/813200

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

#2

Applica(s): HIRANO, Mitsuhiro

Serial No.:

Group:

Filed: March 7, 1997

Examiner:

For: SUBSTRATE PROCESSING APPARATUS

LETTER

Honorable Commissioner of Patents
and Trademarks
Washington, D.C. 20231

March 7, 1997
2342-0107P

Sir:

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55(a), the applicant hereby claims the right of priority based on the following application(s):

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
JAPAN	8-80966	03/08/96

A certified copy of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

Please charge any fees under 37 CFR 1.16 - 1.21 (h) or credit any overpayment to Deposit Account No. 02-2448.

Respectfully submitted,

BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP

By:

MICHAEL K. MUTTER

Reg. No. 29,680

P. O. Box 747

Falls Church, Virginia 22040-0747

Attachment
(703) 205-8000

/djm



HIRANO M.
987813200
2312113200
BIRCH, STEWART ET AL
(703) 205-8000
1 of 1

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 1 9 9 6 年 3 月 8 日

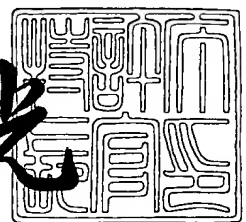
出 願 番 号
Application Number: 平成 8 年特許願第 0 8 0 9 6 6 号

出 願 人
Applicant (s): 国際電気株式会社

1 9 9 7 年 2 月 7 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

荒井 寿光



【書類名】 特許願
【整理番号】 950465KE
【提出日】 平成 8年 3月 8日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01L 21/02
【発明の名称】 電子部品製造装置
【請求項の数】 5
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都中野区東中野三丁目 1 4 番 2 0 号 国際電気株式
 会社内
 【氏名】 平野 光浩
【特許出願人】
 【識別番号】 000001122
 【氏名又は名称】 国際電気株式会社
 【代表者】 柴田 昭太郎
【代理人】
 【識別番号】 100098534
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 宮本 治彦
【提出物件の目録】
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9502362

【書類名】明細書

【発明の名称】電子部品製造装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】

内部に移動機構を有するロードロック室を備える電子部品製造装置において、前記移動機構の発塵部を局所的に排気可能な局所排気手段を設けたことを特徴とする電子部品製造装置。

【請求項2】

前記発塵部を覆うカバーを設け、前記カバーによって覆われた空間を前記局所排気手段により局所的に排気可能にしたことを特徴とする請求項1記載の電子部品製造装置。

【請求項3】

前記移動機構が軸と軸受けとを備えており、前記軸受けを覆うと共に前記軸との間に所定の隙間を有するカバーを設け、前記カバーによって覆われた空間を前記局所排気手段により局所的に排気可能にしたことを特徴とする請求項2記載の電子部品製造装置。

【請求項4】

前記ロードロック室に接続されたガス供給手段と排気手段とをさらに備え、前記ガス供給手段は、前記ロードロック室に搬入され前記ロードロック室から搬出される被搬送物が搬入／搬出される領域側に接続され、前記排気手段は前記移動機構が設けられている領域側に接続されていることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の電子部品製造装置。

【請求項5】

前記局所排気手段の排気量よりも大きいガス供給量で前記ガス供給手段により前記ロードロック室内にガスを供給し、前記供給されたガスを前記局所排気手段および前記排気手段により排気するようにしたことを特徴とする請求項4記載の電子部品製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はロードロック室を備える電子部品製造装置に係り、特に内部に移動機構を有するロードロック室を備える半導体製造装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

図5は、本発明者が案出した半導体製造装置のロードロック室を説明するための図であり、図5Aは、図5BのX5-X5線横断面図であり、図5Bは図5AのY5-Y5線縦断面図である。

【0003】

この半導体製造装置は、ウェーハ101を載置するボート10を収容するロードロック室1を備え、そのロードロック室1内にボート10を昇降させる移動機構2を有する例である。

【0004】

移動機構2は、移動ブロック3、ボールネジ4、ガイド5、ベアリング6、7、モータ8、磁気シールユニット9を主な構成部品として構成されている。

【0005】

ロードロック室1には、ウェーハ101をボート10に搭載し、またボート10から取り出すための開口91と、その開口91を閉塞するためのゲートバルブ17とが設けられ、さらに、ボート10上のウェーハ101に成膜処理をする反応炉19との間の開口92とその開口92を閉塞するゲートバルブ18とが設けられている。また、ロードロック室1内に仕切板16を設け、この仕切板16によりロードロック室1を、移動機構2を収容する移動機構室52と、ボート10を収容するボート室51とに分離している。

【0006】

ロードロック室1には、さらに、 N_2 ガス供給ライン11、真空排気ライン12、大気ベントライン14、および排気を切換えるためのエアバルブ13、15も接続されている。 N_2 ガス供給ライン11をボート室51の上流側に接続し、真空排気ライン12、大気ベントライン14を移動機構室52の N_2 ガスフローの下流側に接続している。

【0007】

まず、真空排気ライン12によりロードロック室1内を減圧にし、その後、 N_2 ガス供給ライン11から N_2 ガスをロードロック室1内が大気圧になるまで供給してロードロック室1内を大気から N_2 ガス雰囲気置換し、さらに、大気圧下において、 N_2 ガス供給ライン11から N_2 ガスを供給しつつ大気ベントライン14から N_2 ガスを排気することにより、移動機構2のベアリング6、7、ボールネジ4のナット31、ガイド5のナット32から発生したパーティクルがボート室51内に飛散しにくい構造としている。

【0008】

しかしながら、本発明者は、このような構造のロードロック室1では、以下のような理由により移動機構2から発生したパーティクルによりウェーハ101が汚染されてしまうことを見いだした。

【0009】

すなわち、 N_2 ガスは、 N_2 ガス供給ライン11の N_2 ガス供給管114、115に設けられた孔116からシャワー方式でロードロック室1内に供給されるため、大気圧時には仕切板16のスリット161から一様に移動機構室52側に流れていない。従って、移動ブロック3の移動時に、移動機構2のベアリング6、7、ボールネジ4のナット31、ガイド5のナット32から発生したパーティクルが、仕切板16のスリット116からボート室51内に拡散し、ウェーハを汚染してしまう。そして、移動ブロック3の移動速度を上げるとパーティクル発生量も急激に増加し、そのパーティクルの拡散によりウェーハをさらに汚染してしまう。

【0010】

また、ゲートバルブ17、18の開閉時におけるロードロック室1とゲートバルブ17、18で仕切られた領域との圧力差や、反応炉19で処理されたウェーハ101およびボート10が反応炉19からロードロック室1内に降下した時に発生する熱対流により、仕切板16のスリット116を介してパーティクルが移動機構室52からボート室51内に拡散し、ウェーハ101を汚染する。

【0011】

このように、本発明者が案出した図5に示す構造のロードロック室1では、移動機構が発生するパーティクルを除去することが難しく、かつ、ゲートバルブの開閉時の圧力差や熱処理されたウェーハによる熱対流の影響を受け、パーティクルを拡散させてしまいウェーハを汚染し易いという問題があることが判明した。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】

従って、本発明の目的は、移動機構を内部に有するロードロック室において移動機構から発生したパーティクルがウェーハ等を汚染してしまうという問題を解決し、高清浄な領域を形成できるロードロック室を備える電子部品製造装置を提供することにある。

【0013】

本発明の他の目的は、移動機構から発生したパーティクルが、特に大気圧下ではロードロック室の状態によってウェーハ等を汚染してしまうということを解決し、高清浄な領域を形成できるロードロック室を備える電子部品製造装置を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】

本発明によれば、内部に移動機構を有するロードロック室を備える電子部品製造装置において、前記移動機構の発塵部を局所的に排気可能な局所排気手段を設けたことを特徴とする電子部品製造装置が提供される。

【0015】

このようにすれば、パーティクルの発生源であるベアリングやナット部分等の移動機構の発塵部から発生するパーティクルを強制的に効率よく排気することができる。

【0016】

そして、発塵部を覆うカバーを設け、このカバーによって覆われた空間を局所排気手段により局所的に排気可能にすれば、カバーという簡単な構造で発塵部から発生するパーティクルを強制的に排気できる。

【0017】

移動機構が軸と軸受けとを備えている場合には、この軸受けを覆うと共に、軸との間に所定の隙間を有するカバーを設け、このカバーによって覆われた空間を局所排気手段により局所的に排気可能にすることが好ましい。

【0018】

このように、移動機構が軸と軸受けとを備えている場合には、カバーと軸との間に所定の隙間を設けることにより、軸受けの移動動作を妨げることもなく、しかも、その隙間を通してカバーによって覆われた空間に流入するガスの流速を上げることができ、その結果、軸受け等の発塵部から発生したパーティクルがカバーの外に流出するのを効果的に防止することができると共に局所排気手段により容易に強制的に排出することができるようになる。

【0019】

また、ロードロック室に接続されたガス供給手段と排気手段とをさらに備え、ガス供給手段を、ロードロック室に搬入されロードロック室から搬出される被搬送物が搬入／搬出される領域側に接続し、排気手段は移動機構が設けられている領域側に接続することにより、被搬送物が搬入／搬出される領域をより清浄な状態に保つことができる。

【0020】

この場合には、局所排気手段の排気量よりも大きいガス供給量でガス供給手段によりロードロック室内にガスを供給し、供給されたガスを局所排気手段および排気手段により排気するようにすることが好ましい。

【0021】

さらに、ロードロック室内に仕切板を設け、この仕切板により被搬送物が搬入／搬出される領域と移動機構が設けている領域とを仕切り、仕切板にはさらにスリットを設け、ガス供給手段により被搬送物が搬入／搬出される領域に供給されたガスがこのスリットを介して移動機構が設けられている領域に流入するようにすることがより好ましい。

【0022】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0023】

図1は、本発明の一実施の形態の半導体製造装置を説明するための図であり、図1Aは、図1BのX1-X1線横断面図であり、図1Bは図1AのY1-Y1線縦断面図である。また、図2、図3および図4は、それぞれ、図1のB部、A部およびC部の拡大縦断面図である。

【0024】

この半導体製造装置は、Si等の半導体ウェーハ101を搭載するポート10を収容するロードロック室1を備え、そのロードロック室1内にポート10を昇降させる移動機構2を有している。ロードロック室1内には仕切板16が設けられ、この仕切板16によりロードロック室1を、移動機構2を収容する移動機構室52と、ポート10を収容するポート室51とに分離している。

【0025】

ロードロック室1の側壁62のポート室51側には、開口91が設けられており、開口91にはゲートバルブ17が取り付けられている。この開口91およびゲートバルブ17を介して、ウェーハ101をポート10に搭載し、またポート10から取り出す。ロードロック室1上にはウェーハ101に成膜処理をする反応炉19が設けられ、反応炉19とポート室51との間の天井壁65には開口92が設けられ、開口92にはゲートバルブ18が取り付けられている。開口92およびゲートバルブ18を介してポート10をロードロック室1から反応炉19内に導入し、また反応炉19から取り出す。

【0026】

このポート10の上下方向の移動は移動機構2により行われる。移動機構2は、移動ブロック3、ボールネジ4、ガイド5、ベアリング6、7、モータ8、磁気シールユニット9を主な構成部品として構成されている。ボールネジ4およびガイド5は、底壁66に取り付けられた基台71および天井壁65に取り付けられた基台72間に垂直に設けられている。ボールネジ4の下端は基台71内に取り付けられたベアリング7によって回転可能に支持されており、ボールネジ4の上端は基台72内に取り付けられたベアリング6によって回転可能に支持されると共に、その先端は磁気シールユニット9に取り付けられている。ボールネジ4

は磁気シールユニット9を介してモータ8により回転させられる。ボールネジ4が回転すると、それとかみ合って取り付けられているナット（軸受け）31および移動ブロック3が上下し、それによって移動ブロック3に取り付けられているアーム81が上下してポート10も上下する。なお、ポート10はアーム81上に取り付けられたポート載置部82上に載置されており、アーム81は、仕切板16の中央に垂直に設けられたスリット161を水平方向に貫通して設けられている。また、移動ブロック3には、ナット31に加えてナット（軸受け）32も設けられており、このナット32はガイド5と共働して移動ブロック3の垂直移動の案内をする。

【0027】

ロードロック室1の側壁61側には N_2 ガス供給ライン11が接続されている。 N_2 ガス供給ライン11は、 N_2 ガス供給管111~115を備えており、 N_2 ガス供給管111が2本の水平方向の N_2 ガス供給管112、113に分岐し、 N_2 ガス供給管112、113は側壁61を貫通した後それぞれ垂直方向の N_2 ガス供給管114、115に連通している。 N_2 ガス供給管114、115にはそれぞれ複数の孔116が垂直方向に設けられている。

【0028】

ロードロック室1の側壁63を貫通して、真空排気ライン12が設けられている。真空排気ライン12の途中にはエアバルブ13が設けられている。真空排気ライン12のエアバルブ13の手前側には大気ベントライン14が接続されており、大気ベントライン14の途中にはエアバルブ15が設けられており、エアバルブ13、15により排気を切り換えるようになっている。

【0029】

ベアリング7、移動ブロック3およびベアリング6がある部分をそれぞれ局所的に排気できるように局所排気ライン20、21、22が設けられている。局所排気ライン20、21、22にはそれぞれ流量計201、211、221が接続されており、それぞれの局所排気量を各々調整できるようになっている。流量計201、211、221の後方において、局所排気ライン20、21、22は1本の局所排気ライン23となり、その先端は真空排気ライン12に接続されてい

る。なお、局所排気ライン23の途中には排気オン・オフ用のエアバルブ23が設けられている。

【0030】

図2に示すように、移動ブロック3を覆ってカバー26が設けられており、カバー26により覆われた空間261に連通して局所排気ライン21が設けられている。なお、カバー26には、ボールネジ4との間に隙間262が形成され、ガイド5との間に隙間263が形成されている。

【0031】

図3に示すように、基台71には凹部251が形成されており、凹部251内にはベアリング7が取り付けられている。凹部251の開放端側の基台71には凹部251およびベアリング7を覆ってカバー25が設けられており、カバー25により覆われた空間252に連通して局所排気ライン20が設けられている。カバー25には、ボールネジ4との間に隙間253が形成されている。

【0032】

図4に示すように、基台72には凹部271が形成されており、凹部271内にはベアリング6が取り付けられている。凹部271の開放端側の基台72には凹部271およびベアリング6を覆ってカバー27が設けられており、カバー27により覆われた空間272に連通して局所排気ライン22が設けられている。カバー27には、ボールネジ4との間に隙間273が形成されている。

【0033】

このような構成のロードロック室1には、次のようにして N_2 ガスが供給され、そして排気される。すなわち、まず、真空排気ライン12によりロードロック室1内を減圧にし、その後、 N_2 ガス供給ライン11から N_2 ガスを大気圧になるまで供給してロードロック室1内を大気から N_2 ガス雰囲気に変換する。その後、 N_2 ガス供給ライン11から大気圧の N_2 ガスを供給しつつ局所排気ライン20、21、22および接続大気ベントライン14から N_2 ガスを排気する。

【0034】

この場合、 N_2 ガスは、 N_2 ガス供給ライン11の N_2 ガス供給管114、115に垂直方向に複数設けられた孔116からシャワー方式でポート10および

ウェーハ101に向かって供給され、その後、仕切板16に設けられたスリット161を通過して移動機構室52内に流入する。

【0035】

移動ブロック3の局所排気部分では、カバー26とボールネジ4との間の隙間262およびガイド5との間の隙間263を介して N_2 ガスが、カバー26により覆われた空間261に流入し、局所排気ライン21によって排気される（図2参照。）。

【0036】

ベアリング7、6の局所排気部分では、カバー25とボールネジ4との間の隙間253、カバー27とボールネジ4との間の隙間273を介して N_2 ガスが、カバー25により覆われた空間252、カバー27により覆われた空間272にそれぞれ流入し、局所排気ライン20、22によってそれぞれ排気される（図3図4参照。）。

【0037】

ここで、移動ブロック3の局所排気部分におけるカバー26とボールネジ4との間の隙間262のクリアランスおよびガイド5との間の隙間263のクリアランス、ベアリング7、6の局所排気部分におけるカバー25とボールネジ4との間の隙間253のクリアランス、カバー27とボールネジ4との間の隙間273のクリアランスをできるだけ小さくすることにより、カバー25、26、27でそれぞれ覆われた空間252、261、272に流入する N_2 ガスの流速を上げることができ、その結果、ベアリング6、7やナット31、32から発生したパーティクルがカバー25、26、27の外に流出するのを効果的に防止することができると共に排気ライン20、21、22により強制的にロードロック室1外に容易に排出することができる。なお、本実施の形態においては、隙間262のクリアランス、隙間263のクリアランス、隙間253のクリアランスおよび隙間273のクリアランスを約1.5mmとした。

【0038】

この際、流量計201、211、221による排気量の調整、また、 N_2 ガス供給ライン11の流量制御（図示せず）により効果的な N_2 ガスフローが実現で

きる。一般的には、流量計201、211、221により一定の排気量に設定しておき、それ以上の N_2 ガスを N_2 ガス供給ライン11より供給し、局所排気ライン20、21、22および大気ベントライン14により排気する。

【0039】

本実施の形態においては、以上のようにして、移動機構2が設けられている移動機構室52内を清浄に保つことができる。

【0040】

従って、移動ブロック3の移動時に、移動機構2のベアリング6、7、ボールネジ4のナット31、ガイド5のナット32から発生したパーティクルがボート室51内に拡散することが防止でき、さらに、移動ブロック3の移動速度を上げて発生するパーティクル量が増加しても、そのパーティクルがボート室51内に拡散することが防止できる。

【0041】

また、ゲートバルブ17、18の開閉時においてロードロック室1とゲートバルブ17、18で仕切られた領域との間に圧力差が生じた場合や、反応炉19で処理されたウェーハ101およびボート10が反応炉19からロードロック室に降下した時に熱対流が発生した場合においても、仕切板16のスリット116からパーティクルがボート室51内に拡散することが防止できる。

【0042】

このようにして、本実施の形態のロードロック室1では、ボート10およびボート10に搭載されたウェーハ101を清浄な状態に保つことができる。

【0043】

なお、以上は本発明の一実施の形態を述べたにすぎず、本発明は上記実施の形態に限定されるものではない。例えば、 N_2 ガスに代えてエアを使用することもできる。また、上記実施の形態では、ウェーハ101を搭載するボート10を例にとったが、ウェーハを搭載するカセット用のロードロック室にも本発明は同様に適用できる。さらに、半導体ウェーハだけでなく、液晶表示素子を形成するためのガラス基板用ロードロック室にも適用できる。この場合に、ガラス基板がボートまたはカセットに搭載されるタイプのロードロック室にも適用できるが、ウ

ウェーハやガラス基板を一枚ずつロードロック室内に搬入／搬出する枚葉式のロードロック室にも当然に適用できる。そして、本発明のロードロック室は半導体製造装置や液晶表示素子製造装置に好適に適用される。

【0044】

このように、本発明では、パーティクルの発生源であるベアリングやナット部分等の発塵部を簡単な構造で局所的に真空排気ラインで強制的に排気することができるので、移動機構から拡散するパーティクルが抑制され、それにより、ウェーハが汚染されることが防止できる。また、ゲートバルブの開閉時の圧力差や熱対流があっても、移動機構2からのパーティクルの拡散によるウェーハ汚染はない。この場合に、ロードロック室1の外側も清浄な空間であるようにしておけば、ウェーハ汚染はより効果的に防止できる。

【0045】

【発明の効果】

本発明によれば、パーティクルの発生源であるベアリングやナット部分等の移動機構の発塵部から発生するパーティクルを強制的に効率よく排気することができる。従って、移動機構が発生するパーティクルを容易に除去することができ、かつ、ゲートバルブの開閉時に圧力差があっても、熱処理されたウェーハによる熱対流が生じて、パーティクルの拡散が防止でき、その結果、ウェーハ等を清浄に保つことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施の形態を説明するための図であり、図1Aは、図1BのX1-X1線横断面図であり、図1Bは図1AのY1-Y1線縦断面図である。

【図2】

図1のB部拡大縦断面図である。

【図3】

図1のA部拡大縦断面図である。

【図4】

図1のC部拡大縦断面図である。

【図5】

本発明者が案出した半導体製造装置のロードロック室を説明するための図であり、図5Aは、図5BのX5-X5線横断面図であり、図5Bは図5AのY5-Y5線縦断面図である。

【符号の説明】

- 1…ロードロック室
- 2…移動機構
- 3…移動ブロック
- 4…ボールネジ
- 5…ガイド
- 6、7…ベアリング
- 8…モータ
- 9…磁気シールユニット
- 10…ボート
- 11…N₂ ガス供給ライン
- 12…真空排気ライン
- 13、15、24…エアバルブ
- 14…大気ベントライン
- 16…仕切板
- 17、18…ゲートバルブ
- 19…反応炉
- 20、21、22、23…局所排気ライン
- 25、26、27…カバー
- 31、32…ナット（軸受け）
- 51…ボート室
- 52…移動機構室
- 61、62、63…側壁
- 91、92…開口部
- 101…ウェーハ

1 1 1 ~ 1 1 5 ... N_2 ガス供給管

1 1 6 ... 孔

1 6 1 ... スリット

2 0 1、2 1 1、2 2 1 ... 流量計

2 5 1、2 7 1 ... 凹部

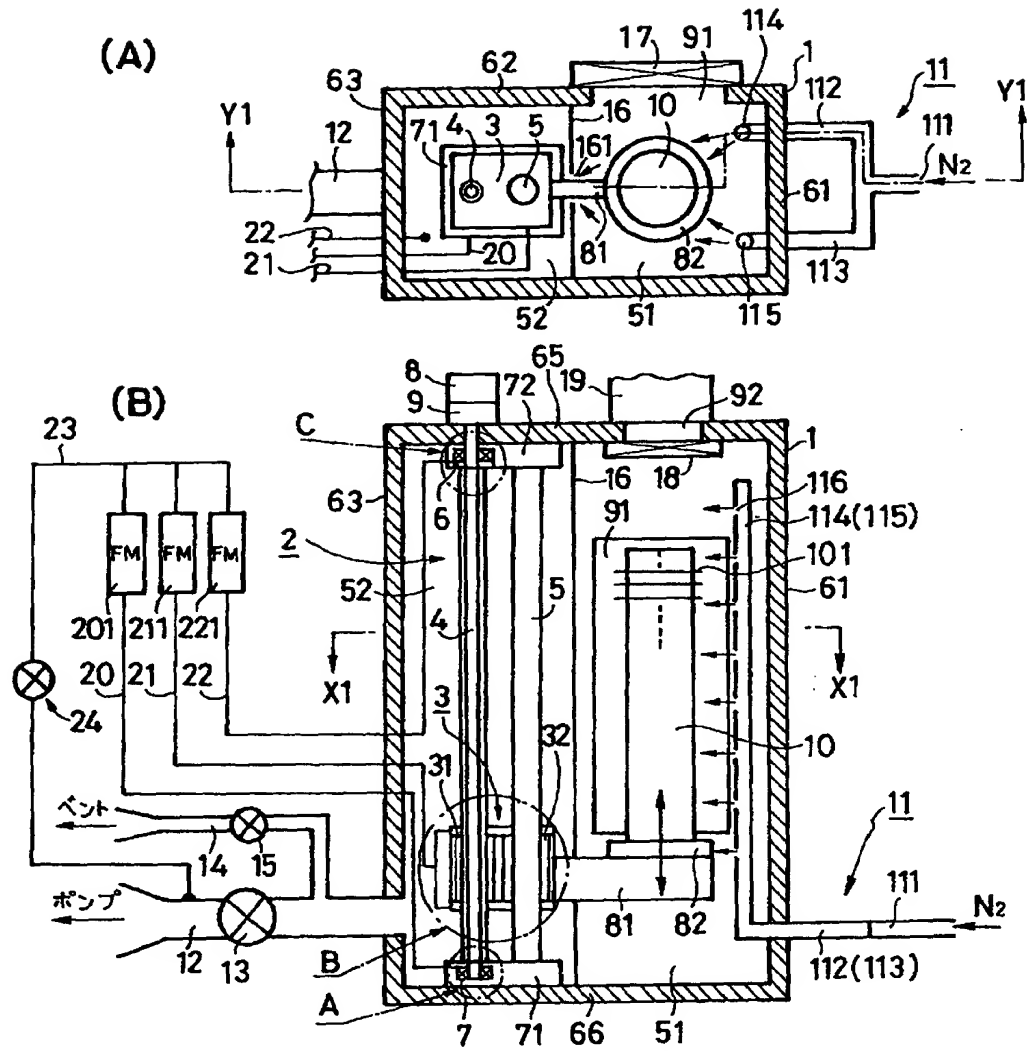
2 5 2、2 6 1、2 7 2 ... 空間

2 5 3、2 6 2、2 7 3 ... 隙間

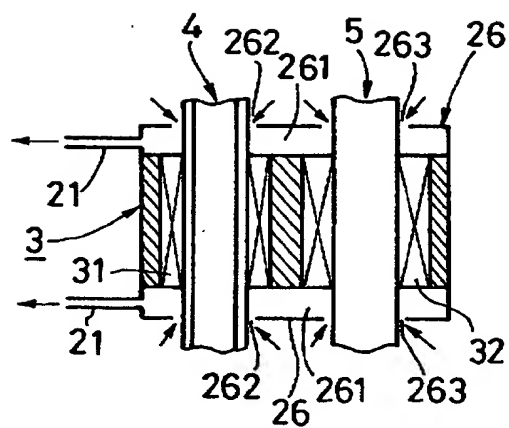
【書類名】

図面

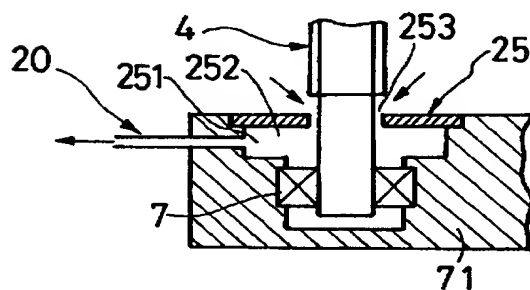
【図1】



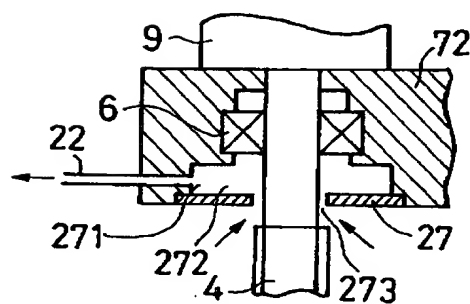
【図2】



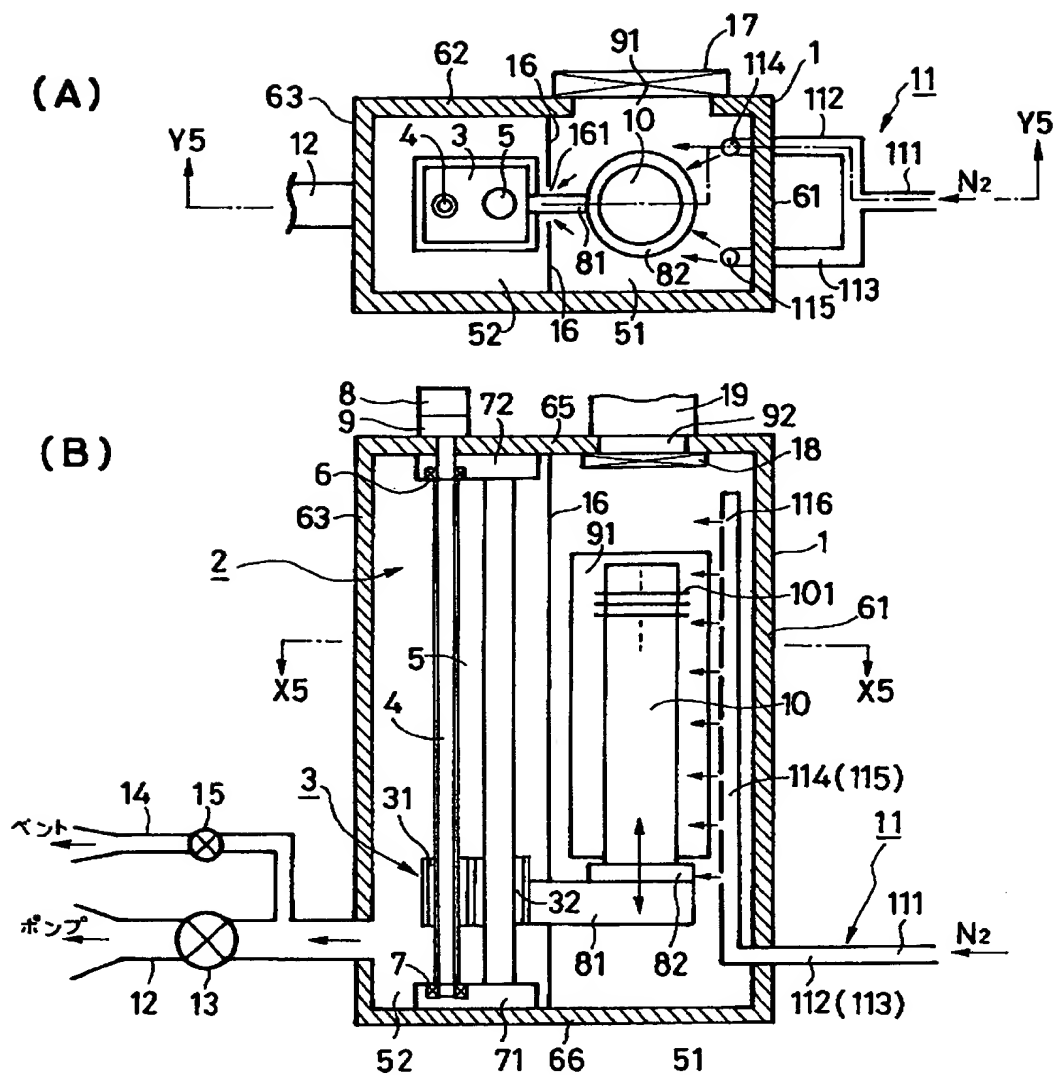
【図3】



【図4】



【図5】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】移動機構から発生するパーティクルがウェーハ等を汚染しないようにしたロードロック室を備える電子部品製造装置を提供する。

【解決手段】ロードロック室1は移動機構2とポート10とを収容している。移動機構2は、移動ブロック3、ボールネジ4、ガイド5、ベアリング6、7を備える。ロードロック室1の側壁61側に N_2 ガス供給ライン11を接続し、側壁63側には真空排気ライン12および大気ベントライン14を設ける。ベアリング7、移動ブロック3およびベアリング6等の発塵部となる部分をそれぞれ局所的に排気できるように局所排気ライン20、21、22を設け、流量計201、211、221をそれぞれ接続し、その先端を真空排気ライン12に接続する。局所排気ライン20、21、22により発塵部を強制的に排気することにより、移動機構から発生するパーティクルがウェーハ側に移動しないようにする。

【選択図】図1

【書類名】

職権訂正データ

【訂正書類】

特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】

000001122

【住所又は居所】

東京都中野区東中野三丁目14番20号

【氏名又は名称】

国際電気株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】

100098534

【住所又は居所】

東京都新宿区西新宿七丁目18番5号 中央第7西

新宿ビル宮本・西出国際特許事務所

【氏名又は名称】

宮本 治彦

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001122]

1. 変更年月日 1993年11月 1日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都中野区東中野三丁目14番20号
氏 名 国際電気株式会社